

5

**Feinbearbeitete Oberfläche der Bolzenlöcher eines Kolbens****B E S C H R E I B U N G**

10

Die Erfindung betrifft einen Kolben für eine Brennkraftmaschine mit einem Schaftteil, in dem zwei Bolzenlöcher zur Aufnahme eines Bolzens angeordnet sind, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

15 Kolben für Brennkraftmaschinen, insbesondere einteilige oder auch mehrteilige Kolben (Pendelschaftkolben), sind bekannt. Solche Kolben weisen im Schaftbereich zwei Bolzenlöcher auf, die zur Aufnahme eines Bolzens ausgebildet sind, über den der Kolben mit einem Pleuel verbunden ist. Beim Betrieb des Kolbens kommt es zu einer Relativbewegung zwischen dem Bolzen und dem Bolzenloch, so daß diese  
20 Materialpaarung Gleiteigenschaften aufweisen muß. Je nach verwendeter Materialpaarung kommt es allerdings zu Schwierigkeiten mit den Gleiteigenschaften, so daß ein Fressen vorkommen kann. Zur Vermeidung des Festfressens sind schon verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen worden. Eine Möglichkeit besteht darin, in das Bolzenloch eine Büchse einzusetzen, die aufgrund ihrer Materialeigenschaft ein  
25 Fressen mit dem Bolzen verhindert. Das Einsetzen einer Büchse ist allerdings bei der Herstellung, insbesondere der Serienherstellung von Kolben aufwendig und bedeutet das Handling von zusätzlichen Teilen, außerdem muß diese Büchse separat von dem Kolben hergestellt werden.

30 Weitere Möglichkeiten zur Verhinderung des Fressens des Bolzen im Bolzenloch sind darin zu sehen, daß in das Bolzenloch eine Nut eingebracht wird, die nicht umlaufend ist und von außen, insbesondere von einem Kühlkanal oder aus dem Innenbereich des Kolbens mit einem Schmiermittel versorgt wird. Eine solche Nut hat allerdings den Nachteil, daß durch sie nur eine Schmierung an ganz bestimmten Be-

reichen der Paarung Bolzen/Bolzenloch gewährleistet ist. Außerdem muß dafür Sorge getragen werden, daß das Schmiermittel, meistens Motoröl, in diese Nut gelangen kann. Hierzu sind aber aufwendige Maßnahmen erforderlich, gerade dann, wenn diese Nut über einen Kühlkanal des Kolbens mit Schmiermittel versehen werden soll.

5 Hierzu muß dann ausgehend von der Nut in Richtung des Kühlkanales eine Verbindung eingebracht werden, wodurch sich die Herstellung des Kolbens aufwendig gestaltet. Eine weitere, der radial umlaufenden Nut ähnliche Maßnahme ist die Einbringung einer spiralförmigen Rille in die Oberfläche des Bolzenloches, was jedoch eine aufwendige Herstellung bedingt und hinsichtlich der Gleiteigenschaften keine zufriedenstellenden Ergebnisse brachte.

- ) Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Kolben für eine Brennkraftmaschine bereit zu stellen, mit der auf einfache Art und Weise die Gleiteigenschaft des Bolzens in dem Bolzenloch des Kolbens verbessert und ein Fressen zuverlässig  
15 verhindert wird.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Oberfläche des Bolzenloches eine Vielzahl von kraterförmigen Vertiefungen aufweist. Damit ist die Oberfläche des Bolzenloches zum Beispiel mit der an sich bekannten Oberfläche eines Golfballes vergleichbar. Diese Vielzahl der kraterförmigen Vertiefungen hat den Vorteil, dass das Ölhaltevolumen vergrößert wird und sich in ihnen das Schmiermittel, insbesondere Motoröl, sammelt und einen Gleitfilm bzw. ein Tragpolster bilden kann. Durch die Bildung dieses Gleitfilmes wird aufgrund der Relativbewegung des Bolzens in dem Bolzenloch wirksam ein Fressen verhindert. Gleichzeitig behält das Bolzenloch in ausreichender Weise seine für den Bolzen wichtigen tragenden Eigenschaften. Von besonderem Vorteil ist es, daß die Vertiefungen in etwa kreisförmig sind, so daß einerseits ausreichende Vertiefungen entstehen, die das Schmiermittel aufnehmen können und andererseits die Krater der Vertiefungen, die beim Anlagewechsel das Wegfließen des Öls verhindern. Bei dem Strahlgut handelt es um ein Material, das eine definierte Körnung hat, beispielsweise um Körner, die weitestgehend Kugelform aufweisen. Mit diesem Strahlgut, das mit hoher Geschwindigkeit ausgebracht wird, werden die Oberflächen der Bolzenlöcher beaufschlagt, so daß die Körner dort beim

Auftreffen die kraterförmigen Vertiefungen erzeugen, aber selber nicht in das Material des Kolbens eindringen.

Dabei ist ein weiterer Vorteil, daß beim Kugelstrahlen durch das Kaltverformen Druckeigenspannungen in die Oberfläche induziert werden, die zur Festigkeitssteigerung  
5 beitragen.

5

## PATENTANSPRÜCHE

1. Kolben für eine Brennkraftmaschine mit einem Schaftteil, in dem zwei Bolzenlö-  
10 cher zur Aufnahme eines Bolzens angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Oberfläche der Bolzenlöcher eine Vielzahl von kraterförmigen Vertiefun-  
gen aufweist.
2. Kolben nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vertiefungen in et-  
15 wa kreisförmig sind und insbesondere bei Raumtemperatur eingebracht werden.
3. Kolben nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vertiefun-  
gen mittels einem Strahlgut, das eine definierte Körnung hat, in die Oberfläche  
einbringbar sind.
- 20 4. Kolben nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Strahlgut ein Ku-  
gelstrahlgut ist.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/009811

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16J1/16 F16C33/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16J F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 199 56 425 A (MAHLE GMBH) 31 May 2001 (2001-05-31) column 1, line 37 - line 60; claims; figures	1
Y	US 2003/010406 A1 (KINOSHITA ET AL) 16 January 2003 (2003-01-16)	1
A	page 1, left-hand column, paragraph 8 - right-hand column, paragraph 10; claims; figures	2-4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 2004

Date of mailing of the international search report

10/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Narminio, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/009811

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19956425	A	31-05-2001	DE 19956425 A1	31-05-2001
			BR 0015744 A	15-06-2004
			WO 0138760 A1	31-05-2001
			EP 1232349 A1	21-08-2002
			JP 2004508501 T	18-03-2004
US 2003010406	A1	16-01-2003	JP 2003013256 A	15-01-2003
			IT T020020579 A1	05-01-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/009811

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F16J1/16 F16C33/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F16J F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 199 56 425 A (MAHLE GMBH) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Spalte 1, Zeile 37 - Zeile 60; Ansprüche; Abbildungen	1
Y	US 2003/010406 A1 (KINOSHITA ET AL) 16. Januar 2003 (2003-01-16)	1
A	Seite 1, linke Spalte, Absatz 8 - rechte Spalte, Absatz 10; Ansprüche; Abbildungen	2-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Narminio, A

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/009811

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19956425	A	31-05-2001	DE	19956425	A1		31-05-2001	
			BR	0015744	A		15-06-2004	
			WO	0138760	A1		31-05-2001	
			EP	1232349	A1		21-08-2002	
			JP	2004508501	T		18-03-2004	
-----								
US 2003010406	A1	16-01-2003	JP	2003013256	A		15-01-2003	
			IT	T020020579	A1		05-01-2004	
-----								